

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-142238

(43)Date of publication of application : 04.06.1996

(51)Int. Cl.

B32B 5/12
B32B 5/02
B32B 17/02
B32B 31/20
D06M 17/00
// B29B 11/16
B32B 17/04
C08J 5/24
B29K105:06
B29K309:08

(21)Application number : 06-305663

(71)Applicant : NITTO BOSEKI CO LTD

(22)Date of filing : 16.11.1994

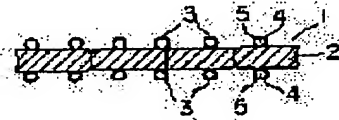
(72)Inventor : YAMAGUCHI SHIGEO

(54) UNIDIRECTIONAL REINFORCING FIBER COMPOSITE BASE MATERIAL AND MANUFACTURE THEREOF

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a unidirectional reinforcing fiber base material in which reinforcing fibers are not scattered, the impregnancy of a resin is excellent and the reinforcing effect of the fiber of the unidirectional array is excellent by adhering the mesh state made of an inorganic or organic fiber to the fiber part to the minimum one side of the base material sheet of the fiber aligned in one direction.

CONSTITUTION: An unidirectional reinforcing fiber composite base material 1 is so formed that meshlike elements 3 adhered to both the surfaces of a base material sheet made of reinforcing fibers 2 aligned in one direction by thermally fusible resin 5 adhered around the fiber 4 for forming the element 3. As the reinforcing fibers aligned in one direction, continuous fibers such as glass fibers or carbon fibers are used as one type or plurality of types. As the state of the continuous fixers, 100 to 1200 of monofilaments each having a filament size 3 to 30 μ n are bundled to a strand, and the strand not twisted, or lightly twisted for use. As the meshlike element, warps and wefts are knitted as a rule in such a manner that interval of the yarns is 2 go 20mm.



(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平 8 - 1 4 2 2 3 8

(43)公開日 平成8年(1996)6月4日

(51)Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 3 2 B	5/12	9349- 4 F		
	5/02	9349- 4 F		
	17/02			
	31/20	9349- 4 F		
			D 0 6 M 17/00	G
審査請求	未請求	請求項の数 3	F D	(全 5 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平6-305663

(22)出願日 平成6年(1994)11月16日

(71)出願人 000003975

日東紡績株式会社

福島県福島市郷野目字東1番地

(72)発明者 山口 茂雄

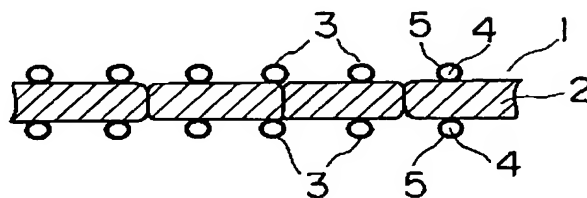
福島県福島市蓬萊町3-6-13

(54)【発明の名称】 一方向性強化繊維複合基材及びその製造方法

(57)【要約】

【目的】 繊維強化プラスチックの成形作業やコンクリート構造体の補修作業における取扱性や、樹脂の含浸性の良い一方向性強化繊維複合基材の提供を目的とする。

【構成】 一方向に引き揃えられた強化繊維からなる基材シート of の少なくとも片面に、無機または有機繊維からなるメッシュ状体がメッシュ状体の繊維の部分で接着されている一方向性強化繊維複合基材。また、一方向に引き揃えられて引き出された強化繊維基材シートを加熱し、ついで、該基材シートの少なくとも片面に熱溶融性樹脂を繊維部分に有する無機または有機繊維からなるメッシュ状体を圧着することによる一方向性強化繊維複合基材の製造方法。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一方向に引き揃えられた強化繊維からなる基材シートの少なくとも片面に、無機または有機繊維からなるメッシュ状体が該メッシュ状体の繊維の部分で接着されていることを特徴とする一方向性強化繊維複合基材。

【請求項 2】 請求項 1 において、一方向に引き揃えられた強化繊維が炭素繊維で、メッシュ状体がガラス繊維からなり、該メッシュ状体が炭素繊維からなる基材シートの両面に接着されていることを特徴とする一方向性強化繊維複合基材。

【請求項 3】 一方向に引き揃えられて引き出された強化繊維からなる基材シートを加熱し、次いで、該基材シートの少なくとも片面に熱溶融性樹脂を繊維部分に有する無機または有機繊維からなるメッシュ状体を圧着することを特徴とする一方向性強化繊維複合基材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、繊維強化プラスチックの強化用基材として、また、繊維強化プラスチックやコンクリート構造体などの補修用基材として用いられる一方向性強化繊維複合基材に関する。

【0002】

【従来技術の説明】炭素繊維やガラス繊維などの強化繊維を一方向に引き揃えたシート状基材は、いろんな形で繊維強化プラスチックの強化材として利用されている。例えば、一方向に引き揃えられたシート状基材を樹脂ワニス中に含浸させ、乾燥し、半硬化状のプリプレグとして使用する場合、更に、一方向に引き揃えられたシート状基材に強化繊維の繊維を積層し、同様にプリプレグとして使用する場合、また、一方向に引き揃えられたシート状基材に強化繊維の繊維やチョップドストランドマットを積層し、その層間をニードリングや樹脂パウダーで部分固着したものを使用する場合、また、最近では、高速道路や橋脚などのコンクリート構造体の老化に対する補修用の基材として、薄く全面に塗布された接着剤層を介して強化繊維の繊維や離型シート、離型フィルム等の支持体上に一方向に引き揃えられた強化繊維シートを積層したものが開示されている。

【0003】しかし、一方向に引き揃えられたシート状基材をプリプレグにして使用する場合は、プリプレグのライフの問題から常温硬化型の樹脂を使用することができず、樹脂の選択の点で制限を受ける。また、プリプレグの場合は、巻き取る場合に層間の粘着を防ぐためにフィルムを同時に巻き取る必要があり、使用する際はこのフィルムを剥がして作業をしなければならない煩わしさがある。一方向に引き揃えられたシート状基材に強化繊維の繊維やチョップドストランドマットを部分固着したものは、樹脂の選択の問題やフィルム剥がし等の煩わし

さがなく、また、一方向に引き揃えられた強化繊維がバラける等の取扱性の問題もないが、層間の接着が部分固着であるため、繊維やマット層をある程度単重の大きいものにしなければならず、強化材層中に占める一方向性の強化繊維の割合がそれだけ小さくなる。また、特に、繊維を用いた場合にいえるが一方向性基材シートの反対側から樹脂を含浸させる場合に時間がかかるという問題がある。

【0004】また、接着剤層を介して支持体上に一方向性基材シートを積層したものは、基材シートの支持体面に薄いとはいえ全面に接着剤が塗布されているため接着剤層側から樹脂を含浸させる場合に時間がかかる。また、支持体として離型シートを使用する場合は、その分基材シートのコストが高くなり、成形作業や補修作業後に離型シートの処分をしなければならずそれだけ作業者の負担になる。含浸に時間がかかるということと離型シートを処分するということは、現場作業の場合特に問題になる。また、この一方向性基材シートを、コンクリート構造体の補修用に用いる場合は、一方向に引き揃えられる強化繊維として通常炭素繊維が用いられる。この炭素繊維側から樹脂を含浸させる際に、刷毛等で樹脂を塗布すると炭素繊維は支持体層側に薄く接着剤を塗布されているだけのため、刷毛による摩擦のため表面側が毛羽だってしまう塗布作業がやりにくいという問題もある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記した問題を解決するに当たり、繊維強化プラスチックの成形作業やコンクリート構造体の補修作業の取扱い時に、一方向に配列された強化繊維がバラけたりせず、樹脂の含浸性が良く、樹脂の選択に制約もなく、一方向に配列された強化繊維の補強効果に優れており、また、現場での作業性も良く、且つ、刷毛などで樹脂を塗布含浸させる際に、表面に毛羽だちを起こさないような一方向性強化繊維基材の提供を目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本願発明者は、上記課題を解決するためには、一方向に引き揃えられた強化繊維からなる基材シートの少なくとも片面に、無機または有機繊維からなるメッシュ状体が該メッシュ状体の繊維の部分で接着されている一方向性強化繊維複合基材とすることにより、更には、前記一方向性強化繊維複合基材において、一方向に引き揃えられた強化繊維が炭素繊維で、メッシュ状体がガラス繊維からなり、該メッシュ状体が炭素繊維からなる基材シートの両面に接着されている一方向性強化繊維複合基材とすることにより課題の解決が可能であることを見出し、また、これら一方向性強化繊維複合基材は、一方向に引き揃えられて引き出された強化繊維からなる基材シートを加熱し、次いで、該基材シートの少なくとも片面に熱溶融性樹脂を繊維部分に有する無機または有機繊維からなるメッシュ状体を圧

着することにより得られることを見出した。

【0007】本発明の一方方向性強化繊維複合基材について更に詳細に説明する。図1に示すように本発明の一方方向性強化繊維複合基材1は、一方方向に引き揃えられた強化繊維2からなる基材シートの両面にメッシュ状体3がメッシュ状体を構成する繊維4の回りに付着している熱溶融性樹脂5により接着されている。図1では、メッシュ状体が両面に接着されているが片面の場合も本発明に含まれる。本発明に用いられる一方方向に引き揃えられた強化繊維としては、ガラス繊維や炭素繊維、アラミド繊維、アルミナ繊維などの連続繊維が一種類で、または複数種類で使用される。連続繊維の形態としては、フィラメント径が $3\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ のモノフィラメントを100～12000本集束したストランドを無撚りの状態で、または軽く撚りをかけた状態で用いられる。1本のストランドの番手としては、50～1000texの範囲のものが使用される。また、無機または有機繊維からなるメッシュ状体を使用される繊維は、ガラス繊維、炭素繊維、アラミド繊維、アルミナ繊維等の外に用途によっては、ポリエステル繊維、ナイロン繊維、アクリル繊維、ビニロン繊維等の有機繊維も使用することができる。一方方向に引き揃えられた強化繊維とメッシュ状体を使用される繊維とは同じ種類でも異なる種類でも良い。

【0008】本発明のメッシュ状体とは、原則的には経糸と緯糸を有し織物状を構成し、糸の間隔が2～20mmのものを指す。間隔が2mmより小さい場合は、樹脂を含浸する際に障害となり、20mmより大きい場合は、樹脂を含浸させる場合の刷毛による摩擦により、一方方向に引き揃えられた強化繊維が毛羽だちを起こしやすくなる。織物状ということは織物も含むが織物以外でも上記構成のものであれば当然含まれる。例えば、組布といわれる経糸と緯糸を重ね、その交点を熱溶融性の樹脂で接着した布状体がある。これは織機を使わずに製造できるためコストが織物と比較すると安く、且つ、熱溶融性の樹脂を糸の回りに有しているため一方方向に引き揃えられた強化繊維の基材シートを接着するのに好適である。織物の場合も熱溶融性の樹脂を塗布することにより使用可能である。熱溶融性の樹脂としては融点比較的低いポリオレフィン系樹脂や、エチレン酢ビ共重合体等が使用できるがこれに限定されるものではない。樹脂の付着量としては $7\sim 25\text{g}/\text{m}^2$ の範囲である。これより小さい場合は、接着力が十分でなく、これより大きい場合は、樹脂の含浸を阻害したり、成形体の強度物性が低下する原因になりやすい。組布としては2軸の外に3軸もあるがこれも使用できる。3軸は経糸に対し対称に斜行糸が配されたものである。本発明に使用されるメッシュ状体は、単重が $10\sim 100\text{g}/\text{m}^2$ のものである。 $10\text{g}/\text{m}^2$ より小さい場合は、支持体としての強度が十分でなく、 $100\text{g}/\text{m}^2$ より大きい場合は、複合基材中に占めるメッシュ状体の割合が大きくなり、成

形体中での一方方向への補強効果が低下することになる。本発明の一方方向に引き揃えられた強化繊維は連続に配置されても良いし間隔をおいて配置されても良い。

【0009】次に本発明の製造方法について図2により説明する。まず、強化繊維2を一方方向に揃えてバーン9から引だしシート状とし、櫛状ガイド6を通しピッチを揃える。この一方方向基材シートをドラムシリンダー7a、7bのような加熱装置を通し加熱する。一定温度以上に加熱された基材シートが加熱装置を出た直後に、基材シートの片面、または両面に繊維部分に熱溶融性の樹脂を有するメッシュ状体3を積層しプレスローラ8で圧着する。片面、または両面にメッシュ状体3が圧着された基材シートは巻き取られ本発明の一方方向性強化繊維複合基材1が得られる。本発明の製造方法に用いられる加熱装置は、蒸気や電気を熱源とするドラムシリンダーを使用するのが熱効率やシートの走行安定性の点からは望ましいが、熱風循環式の加熱装置や、基材シートの両面にシーズヒーターのような熱源を配列した加熱方法でも良い。基材シートの加熱温度は、メッシュ状体が有する熱溶融性樹脂の融点よりも $30\sim 50^\circ\text{C}$ 高めにすることが望ましい。融点よりも高い温度に加熱された基材シートにメッシュ状体が積層されるとメッシュ状体に付着されている熱溶融性の樹脂が溶融し、プレスローラで圧着されることにより基材シートの片面、または両面にメッシュ状体がメッシュ状体の繊維部分で接着される。

【0010】圧着用のプレスローラの温度は常温ないしは常温よりも低い温度に設定することが望ましい。組布の場合は、糸の交点が熱溶融性の樹脂で固定されているため、圧着用のプレスローラの温度が樹脂の融点以上に設定されると、圧着時に交点の固定が崩れてしまう恐れがあり、また、圧着後の工程でも基材の温度が樹脂の融点付近にあればメッシュ状体と基材シートとの接着が弱く、部分的に剥離の起こる可能性がある。本発明の一方方向性強化繊維複合基材を用いて繊維強化プラスチックを成形する場合、型の形状に合わせて切断し、一方方向に揃えられた強化繊維の方向に合わせて必要枚数を積層する。上から樹脂をかけて含浸させ、型を閉じ圧力をかけ樹脂を硬化させる。本発明の一方方向性複合基材は、一方方向に引き揃えられた強化繊維基材シートの両面にメッシュ状体が接着されているため適当な形状に切断しても一方方向に引き揃えられた強化繊維がバラけたりしない。また、メッシュ状体で接着されているだけのため基材自体が柔軟性を保持しており、型合わせなどの作業も容易である。

【0011】樹脂を含浸させる場合もメッシュ状体が表面にメッシュ状体の繊維の部分で接着されているだけのためメッシュ状体の開口部分から樹脂が一方方向性基材シートに浸透しやすく、基材シートもその表面に接着剤等を有しないため樹脂の含浸速度が速い。また、樹脂を含浸させる際に、刷毛やローラ等で表面を摩擦してもメ

ツシュ状体が表面にあるため一方に引き揃えられた強化繊維は、毛羽だちなどを起こさない。更に、重要なことは本発明の一方向性強化繊維複合基材は、プリプレグ状でないことや、全面に接着剤層を有していないことによりマトリックス樹脂の選択に制限を受けない利点を有する。また、本発明の一方向性強化繊維複合基材は、メッシュ状体の占める比率が小さいため、本来の目的である一方への補強効果を大きくすることができる。更に、両面にメッシュ状体を張付けたものは、どちらの面も同じように使用することができるため面を自由に選択できるという利点も有する。本発明の一方向性強化繊維複合基材を高速道路や橋脚などのコンクリート構造体の補修工事に用いることもできる。その場合は現場施行になる。補修箇所にプライマーを塗布し、更に常温硬化型の例えばエポキシ樹脂等を塗布する。切断した複合基材を張り付けその上から更に刷毛でエポキシ樹脂を塗布する。上記したような補修方法において、本発明の一方向性強化繊維複合基材は、切断しても強化繊維がバラけることもなく、また、樹脂の含浸速度も速く、一方の補強効果も大きい。樹脂塗布時の表面の毛羽だちもなく、どちらの面も同様に使用することができ、また、粘着防止のための離型シートやカバーフィルム等も必要としないため、現場での施工性、取扱性等が非常に良い。

【0012】

【実施例】

<実施例1>

①一方向性基材シート

強化繊維としてPAN系炭素繊維〔トレカT300-6K；東レ（株）製〕を用い、5mmピッチで引き揃え一方向性基材シートとした。（T300-6Kはフィラメント径7μmで集束本数6000本）

②メッシュ状体

ガラス繊維製2軸組布〔KC0505A EV2；日東紡績（株）製〕を用いた。2軸組布の仕様は次の通りである。

単重 22 g/m²
密度（タテ×ヨコ） 5本/25mm×5本/25mm
熱溶融性樹脂付着量 10 g/m²

（熱溶融性樹脂は融点が80℃のものを用了）

③一方向強化繊維複合基材の製造

一方向性基材シートを130℃に加熱された2個のドラムシリンドーを裏表通し、シリンドーを出た直後に基材シートの上にガラス繊維製2軸組布を積層し、水冷されたプレスローラにより圧着し、空冷した後で巻き取る。複合基材の単重は124 g/m²であった。

このようにして得られた一方向性強化繊維複合基材をエポキシ樹脂に含浸させたところ含浸性は良好であった。また、含浸させる際に刷毛で摩擦しても炭素繊維に毛羽

だちはみられなかった。

【0013】<実施例2>

① 一方向性基材シート

強化繊維としてPAN系炭素繊維〔トレカT300-12K；東レ（株）製〕を用い、5mmピッチで引き揃え一方向性基材シートとした。（T300-12Kはフィラメント径7μmで集束本数12000本）

② メッシュ状体

メッシュ状体としてガラス繊維織物〔WK-1010L；日東紡績（株）製〕を用いた。ガラス繊維織物は次の仕様のもを用いた。

単重 54 g/m²
密度（タテ×ヨコ） 10本/25mm×10本/25mm

上記ガラス繊維織物に熱溶融性樹脂を8 g/m² 塗布した。

③一方向強化繊維複合基材の製造

一方向性基材シートを130℃に加熱された2個のドラムシリンドーを裏表通し、シリンドーを出た直後に基材シートの上に②のガラス繊維織物を積層し、水冷されたプレスローラにより圧着し、空冷した後で巻き取る。複合基材の単重は284 g/m²であった。

実施例2で得られた一方向性強化繊維複合基材をエポキシ樹脂に含浸させたところ、実施例1より劣るが通常の作業で支障にならない程度の含浸速度であった。また、刷毛による摩擦でも毛羽だちはみられなかった。

【0014】<実施例3>炭素繊維のピッチを10mmとし、ガラス繊維メッシュ状体として3軸組布〔KT220A；日東紡績（株）製〕を用いた外は実施例1と同様に行った。3軸組布の仕様は下記の通りである。

単重 15 g/m²
密度（タテ×ナナメ） 1本/9mm×1本/9mm
（斜行系の角度はタテ系に対し60度）

熱溶融性樹脂付着量 7 g/m²

得られた複合基材の単重は70 g/m²であった。

実施例3で得られた一方向性強化繊維複合基材をエポキシ樹脂に含浸させたところ含浸性は良好であった。また、含浸させる際に刷毛で摩擦しても炭素繊維に毛羽だちはみられなかった。

【0015】<実施例4>実施例1における炭素繊維のピッチを10mmとした外は実施例1と同様に行った。得られた複合基材の単重は84 g/m²であった。実施例4で得られた一方向性強化繊維複合基材をエポキシ樹脂に含浸させたところ含浸性は良好であった。また、含浸させる際に刷毛で摩擦しても炭素繊維に毛羽だちはみられなかった。

【0016】

【発明の効果】本発明の一方向性強化繊維複合基材は、使用樹脂の制約がなく、樹脂の含浸性にも優れ、一方に引き揃えられた強化繊維の比率が高いため一方への

7

8

補強効率を高めることができる。又、本発明の一方向性強化繊維複合基材は、一方向に揃えられた強化繊維がバラけることなく、柔軟性を有し、かつ、表裏面による選択性もなく取扱性、現場施工性に優れている。本発明の一方向性強化繊維複合基材の製造方法は、溶剤の使用や乾燥設備を必要とせず、簡単な設備で効率的に製造することができる利点を有する。

【図面の簡単な説明】

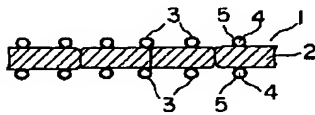
【図 1】 本発明の一方向性強化繊維複合基材の断面図

【図 2】 本発明の製造方法の一例を示す概略図

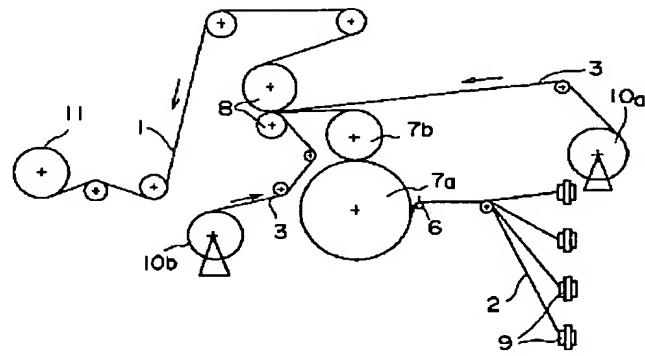
【符号の説明】

1. 本発明の一方向性強化繊維複合基材
2. 一方向に引き揃えられた強化繊維
3. メッシュ状体
4. メッシュ状体用繊維
5. 熱溶融性樹脂
6. 櫛状ガイド
- 7 a, 7 b. 加熱用ドラムシリンダー
8. プレスローラ
9. 炭素繊維バーン
- 10 10 a, 10 b. メッシュ状体送出し装置
11. 巻取り装置

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

D 0 6 M 17/00

// B 2 9 B 11/16

B 3 2 B 17/04

C 0 8 J 5/24

B 2 9 K 105:06

309:08

9268-4 F

Z